

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-271748

(43)Date of publication of application : 21.10.1997

(51)Int.Cl.

B09B 5/00

B29B 17/00

C08J 11/16

(21)Application number : 08-086724

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 09.04.1996

(72)Inventor : SHIINO TORU
YAMAGATA YOSHIKAZU
TERADA TAKAHIKO
ONISHI HIROSHI
SONODA NOBUO

(54) TREATMENT OF PRINTED CIRCUIT BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To recover valuable metals such as copper without inducing environmental problem caused by eluted lead from a solder.

SOLUTION: This treating method of a printed circuit board is constituted of dipping the printed circuit board containing at least a polyester resin in an alkaline aq. solution. A metallic foil such as a copper foil is easily removed from the board by swelling the polyester resin. The swelling of the polyester resin is accelerated by dipping in water after dipping in the alkaline aq. solution to utilize the difference in osmotic pressure and further facilitates the separation and the removal of the metallic foil or parts.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-271748

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 9 B 5/00			B 0 9 B 5/00	Q
B 2 9 B 17/00			B 2 9 B 17/00	
C 0 8 J 11/16	C F D		C 0 8 J 11/16	C F D

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平8-86724	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成8年(1996)4月9日	(72) 発明者	椎野 徹 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(72) 発明者	山縣 芳和 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(72) 発明者	寺田 貴彦 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 東島 隆治 (外1名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント基板の処理方法

(57) 【要約】

【課題】 半田から鉛が溶出することによる環境問題を生じさせず、また銅などの有価金属類を回収できるプリント基板の処理方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 少なくともポリエステル樹脂を含むプリント基板を、アルカリ性水溶液に浸漬処理するプリント基板の処理方法。ポリエステル樹脂を膨潤させ、基板から銅箔などの金属箔の分離を容易にすることができる。また、アルカリ性水溶液に浸漬した後、水に浸漬することで、浸透圧差を利用してポリエステル樹脂の膨潤を促進して、金属箔や部品の分離除去をより容易にできる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくともポリエステル樹脂を含むプリント基板を、アルカリ性水溶液に浸漬する工程を有することを特徴とするプリント基板の処理方法。

【請求項 2】 少なくともポリエステル樹脂を含むプリント基板を、アルカリ性水溶液に浸漬した後水に浸漬する浸漬処理工程を少なくとも 1 回以上行うことを特徴とするプリント基板の処理方法。

【請求項 3】 金属配線部に単数または複数の部品が実装されているポリエステル樹脂を含むプリント基板を、前記部品の少なくとも一部を取り除いた後に、アルカリ性水溶液に浸漬し、前記金属配線部を剥離することを特徴とするプリント基板の処理方法。

【請求項 4】 前記プリント基板が、紙または布基材からなる請求項 1～3 のいずれかに記載のプリント基板の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、少なくともポリエステル樹脂を含むプリント基板を処理する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般の民生用電気機器などのプリント基板として、紙基材ポリエステル樹脂積層板や布基材ポリエステル樹脂積層板が広く使用されている。これらの基板は、製品廃棄時には、製品と一緒にあるいは製品から分離した後に、破碎し、あるいはそのまま土中に埋め立て処理するのが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】紙基材ポリエステル樹脂積層板や布基材ポリエステル樹脂積層板等のプリント基板には、銅配線が施された銅張積層板が多く使用され、ICチップやコンデンサ、抵抗、スイッチ類、コネクタ類等が、主に半田を用いて実装されている。このようなプリント基板をその状態のまま、破碎、埋め立て処理すると、半田から鉛が溶出するなど環境問題が生じる。また、銅などの有価金属類などの回収も行われないため、資源の有効利用という点からも問題となっている。しかしながら、このようなプリント基板は、単純に破碎処理しただけでは十分に金属と樹脂とを分離することができず、リサイクルは困難である。そこで、本発明は、廃棄時の処理が容易なプリント基板の処理方法を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明のプリント基板の処理方法は、少なくともポリエステル樹脂を含むプリント基板を、アルカリ性水溶液に浸漬することを特徴とする。また、少なくともポリエステル樹脂を含むプリント基板を、アルカリ性水溶液に浸漬した後に水に浸漬するという浸漬処理工程を少なくとも 1 回以上行う。また、

金属配線部に単数または複数の部品が実装されているポリエステル樹脂を含むプリント基板については、前記部品の少なくとも一部を取り除いた後に、アルカリ性水溶液に浸漬し、前記金属配線部を剥離する。プリント基板は、紙基材または布基材であることが好ましい。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明に供されるプリント基板は、ポリエステル樹脂を含むプリント基板であれば何れでもよく、例えば、紙基材ポリエステル樹脂積層板、布基材ポリエステル樹脂積層板、ガラス布基材ポリエステル樹脂積層板、石綿基材ポリエステル樹脂積層板、合成繊維基材ポリエステル樹脂積層板などが挙げられる。これらのプリント基板には、勿論 IC チップやコンデンサ、抵抗、スイッチ類、コネクタ類などの部品が実装されていてよいし、また、フォトリソグラフやスクリーン印刷型レジストなどのレジストや接着テープなどがついているものでもよい。さらに、これらのプリント基板は、アルカリによって侵され易いコーティング材でコーティングされていてよい。このアルカリによって侵され易いコーティング材としては、例えば、ポリウレタン、シリコン、アクリル樹脂、ブチルゴムなどが挙げられる。

【0006】また、プリント基板の配線には、大部分は銅箔が用いられるが、それ以外にも、例えば、銀、アルミニウム、ニッケルなどの導電性金属箔を用いてもよい。また、これらの金属箔と基板を張り合わせている接着剤には、一般に使用されている接着剤でよく、熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、レジジンオール樹脂などがあり、熱可塑性樹脂としては、ポリビニルブチラールやニトリルゴムなどがある。さらに具体的には、例えば、ポリビニルブチラール変性フェノール樹脂、アクリルニトリルゴム変性フェノール樹脂、変性エポキシ樹脂などが挙げられる。

【0007】本発明に供されるアルカリ性水溶液は、アルカリ性アルカリ金属化合物あるいはアルカリ性アルカリ土類金属化合物を含んでいる水溶液である。アルカリ性アルカリ金属化合物あるいはアルカリ性アルカリ土類金属化合物としては、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化バリウム、ナトリウムエトキシド、カリウムブトキシド等が挙げられる。これらのアルカリ性アルカリ金属化合物あるいはアルカリ性アルカリ土類金属化合物の溶液の濃度は、高いほどポリエステル樹脂やレジスト、配線用金属箔と基板とを張り合わせている接着剤などを侵す。しかし、ナトリウムイオンやカリウムイオン等が多くなるため溶液の粘度も高くなり、プリント基板中への液の浸透性は低下する。そのため、十分樹脂などを侵し、かつ液の浸透性も低下させないような濃度が好ましい。そこで、アルカリ性アルカリ金属化合物あるいはアルカリ性アルカリ土類金属化合物の溶液濃度は、10N 以下が好ましく、特に 0.5～7N がより

好ましく、更に好ましくは1〜5Nである。なお、これらのアルカリ性アルカリ金属化合物あるいはアルカリ性アルカリ土類金属化合物は、単成分のみならず、複数含まれていてもよい。

【0008】また、溶液のプリント基板に対する浸透性を改善するために、例えば、メチルアルコールやエチルアルコールなどのアルコール類、アセトンやメチルエチルケトンなどのケトン類、テトラヒドロフランなどのフラン類、エチレングリコールやジエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコールなどのグリコール類、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールモノイソプロピルエーテル、エチレングリコールモノプロピルエーテル、エチレングリコールモノイソブチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノイソペンチルエーテルなどのエチレングリコールモノアルキルエーテルまたはエチレングリコールジアルキルエーテル類、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールモノイソプロピルエーテル、ジエチレングリコールモノプロピルエーテル、ジエチレングリコールモノイソブチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノイソペンチルエーテルなどのジエチレングリコールモノアルキルエーテルまたはジエチレングリコールジアルキルエーテル類、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールジエチルエーテル、トリエチレングリコールモノイソプロピルエーテル、トリエチレングリコールモノプロピルエーテルなどのトリエチレングリコールモノアルキルエーテルまたはトリエチレングリコールジアルキルエーテル類、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールジエチルエーテルなどのプロピレングリコールモノアルキルエーテルまたはプロピレングリコールジアルキルエーテル類、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールジエチルエーテルなどのジプロピレングリコールモノアルキルエーテルまたはジプロピレングリコールジアルキルエーテル類、ジメチルホルムアミド、ジメチルアミン、陽イオン、陰イオン、非イオン系の各種界面活性剤を添加してもよい。

【0009】また、処理温度は、高温の方がより大きな浸透速度が得られるため、水の沸点以下（常圧では10

0℃以下）の範囲内で加温した方が好ましい。アルコール類が含まれている場合は、それらの沸点以下が好ましい。アルカリ性水溶液浸漬後に水に浸漬する場合は、その水の温度も沸点以下でできるだけ高い温度の方がよい。本発明のアルカリ性水溶液に浸漬する処理方法では、ポリエステル樹脂やレジスト、配線用金属箔と基板の接着剤、コーティングなどがアルカリによって侵され、分解、溶解、膨潤などが起きる。そのため、プリント基板の膨潤、軟化、積層板の剥離、配線用金属箔の剥離、コーティングの剥離などが促進され、容易にプリント基板と配線用金属箔を分離することが可能になる。これによって、プリント基板に実装されている部品も容易に取り外せるようになり、実装部品と配線用金属箔とポリエステル樹脂基板を分離できる。分離した個々のものは各々別々に処理できるため、適切な処理と再生、再利用が可能となる。特に、大部分の半田は金属箔に付着しているため、適切に処理することによって、環境への負荷を小さくでき、また、銅などの金属箔のリサイクルも可能になる。

【0010】また、本発明のアルカリ性水溶液に浸漬した後に水に浸漬するという浸漬処理工程を少なくとも1回以上行う処理方法では、アルカリ性水溶液をプリント基板中に浸透させた状態で、水に浸漬することによって、プリント基板内部と外部の液に浸透圧差を生じさせ、その浸透圧差を解消しようとしてプリント基板内部に多量の水が浸入して、プリント基板の膨潤、軟化、積層板の剥離等がさらに促進され、より容易にプリント基板から配線用金属箔を剥離除去することが可能になる。なお、前記水の温度は、沸点以下であればよく、加温状態であれば、より浸透性が増すためにより好ましい。また、処理した後のポリエステル樹脂基板は硬度が大きく低下しているため、容易に粉碎でき、低エネルギーで微粉碎品を作成できる。この粉碎には、例えば、グラインダーなどの摩砕式粉碎機やハンマーミルなどの衝撃式粉碎機、ボールミル、ミキサーなどに、処理後の湿ったままの状態のポリエステル樹脂基板を入れて、容易に粉碎できる。また、微粉碎品の乾燥時の凝固などを避けるために、スプレー式乾燥機の使用が好ましい。このようにして作成した微粉碎品は、充填材などに再利用できる。また、分離された金属は溶融処理により、半田と銅を分離回収すること可能である。

【0011】

【実施例】以下、具体的実施例を挙げて、本発明をより詳細に説明する。

《実施例1》本実施例では、プリント基板として、紙基材ポリエステル樹脂積層板、布基材ポリエステル樹脂積層板、およびガラス基材ポリエステル樹脂積層板を用いた。いずれもサイズは、大きさ30×30mm、厚み1.5mmである。これらの基板の片面に、厚み35μmの銅箔をポリビニルブチラール変性フェノール樹脂

(ポリビニルブチラール(積水化学工業(株)製商品名エスレックB)とフェノール樹脂の混合物)を用いて接着させ、0.3mmピッチの楕形電極を作成し、その数カ所に共晶半田を付着させた。これら3種類のプリント基板を5Nの水酸化ナトリウム水溶液に80℃で20時*

*間浸漬処理した。浸漬処理前後の基板の厚み、及び重量を測定した。浸漬処理前の基板に対する浸漬処理後の基板の厚み変化率及び重量変化率を表1に示す。

【0012】

【表1】

	紙基材*ポリエステル	布基材*ポリエステル	ガラス基材*ポリエステル
厚み変化率	+251%	+243%	+150%
重量変化率	+105%	+85%	+35%

【0013】この結果より、どの基板も厚み及び重量ともに増加がみられ、膨潤し、少し変形した。また、どの基板も銅箔の一部が剥離してめくれあがったため、そこをピンセットで引っ張ると容易に銅箔を剥離することで、また半田も銅箔に付着したまま除去できた。特に、紙基材ポリエステル樹脂積層板や布基材ポリエステル樹脂積層板は、ガラス基材ポリエステル樹脂積層板に比べ、より容易に銅箔の剥離、除去ができた。これによって、容易にプリント基板を積層板と導電性金属箔とに分

10※離できる。

【0014】次に、上記と同様のプリント基板を5Nの水酸化カリウム水溶液に80℃で20時間浸漬処理した。浸漬処理前後の基板の厚み、及び重量を測定した。浸漬処理前の基板に対する浸漬処理後の基板の厚み変化率及び重量変化率を表2に示す。

【0015】

【表2】

	紙基材*ポリエステル	布基材*ポリエステル	ガラス基材*ポリエステル
厚み変化率	+249%	+245%	+135%
重量変化率	+103%	+87%	+34%

【0016】この結果より、水酸化カリウム水溶液を用いた場合も上記の水酸化ナトリウムを用いた場合と同様の効果が得られることが示された。

【0017】上記と同様の紙基材プリント基板を0.1N、0.5N、1N、3N、5N、7N、および10N★

★の水酸化ナトリウム水溶液に80℃で20時間浸漬処理した。浸漬処理前の基板に対する浸漬処理後の基板の厚み変化率を測定した。その結果を表3に示す。

【0018】

【表3】

濃度	0.1N	0.5N	1N	3N	5N	7N	10N
判定結果	×	○	◎	◎	◎	○	△

【0019】表3における判定基準は次のとおりである。

◎：厚み変化率220%以上

○：厚み変化率200%以上220%未満

△：厚み変化率150%以上200%未満

×：厚み変化率150%未満

この結果より、0.5N以上7N以下のアルカリ水溶液を用いるのがより好ましく、さらに1N以上5N以下が最も好ましい。

【0020】《実施例2》本実施例では、大きさ50×50mm、厚み1.5mmの紙基材ポリエステル樹脂積層板に、実施例1に用いた銅箔で適当な配線を作成して、ICチップ1個、抵抗10個、コンデンサ3個、コネクタ1個を基板の片面に半田付けで実装したプリント基板を作成した。このプリント基板を5Nの水酸化ナトリウム水溶液に80℃で20時間浸漬処理した。その結果、プリント基板が膨潤して、レジストは完全に剥がれ、積層板の一部は剥離した。また、銅箔の一部も剥離した部分がみられ、その剥離部分をピンセットで引っ張ると、銅箔が半田と共に剥離できた。そのため、実装し

た部品をピンセットで引っ張ると、容易に取り外すことができ、積層板と部品と半田が付着した銅箔に分離できた。このように部品を実装したプリント基板を本発明の処理方法で処理することで、容易に部品の取り外し、銅箔などの金属類の回収が可能となる。

【0021】《実施例3》本実施例では、実施例2と同様の部品実装プリント基板を以下のように処理した。まず、実装部品のうちワイヤにより接続されている抵抗とコンデンサのワイヤ部、及びICチップとコネクタの接続足部を切断して、部品をプリント基板から分離除去した。その後、部品を除去した基板を5Nの水酸化ナトリウム水溶液に80℃で20時間浸漬処理した。その結果、プリント基板が膨潤して、レジストは完全に剥がれ、積層板の一部は剥離した。また、銅箔の一部も剥離したため、その面をポリプロピレンブラシでこすると、銅箔と半田と部品のワイヤ部や足部と一緒に剥離除去でき、ポリエステル樹脂基板と銅箔などの金属部に分離できた。このようにアルカリ性水溶液で処理する前に、あらかじめ実装部品を取り除いておくことにより、後の剥離工程を容易にすることができる。

【0022】《実施例4》本実施例では、実施例1と同様の3種類のプリント基板を用いて、これらを80℃で15時間、5Nの水酸化ナトリウム水溶液に浸漬処理した後、80℃の水に浸漬して3時間処理した。各浸漬処理後の基板の厚み、及び重量を測定した。浸漬処理前の*

		紙基材※リステル	布基材※リステル	ガラス基材※リステル
厚み 変化 率	アルカリ処理後	+215%	+198%	+115%
	水処理後	+282%	+261%	+185%
重量 変化 率	アルカリ処理後	+85%	+50%	+30%
	水処理後	+135%	+104%	+75%

【0024】この結果と実施例1の結果を比較することにより、アルカリ性水溶液で長時間浸漬処理するよりも、アルカリ性水溶液浸漬処理の後、水に移して浸漬処理する方が、大きな膨潤、重量増加をすることがわかる。このような基板の大きな変化によって、銅箔の剥離した部分も多くなり、銅箔の分離がより容易になった。どの基板もピンセットを用いて容易に銅箔を分離できた。

【0025】《実施例5》本実施例では、実施例2と同様の部品実装プリント基板を用いて、5Nの水酸化ナトリウム水溶液に80℃で15時間浸漬した後、80℃の水に移して3時間浸漬処理した。その結果、プリント基板が膨潤し、レジストは完全に剥がれ、積層板の一部は剥離した。また、銅箔の一部も剥離しかけた部分がみられ、その剥離部分から容易に銅箔が半田と共に剥離できた。そのため、実装した部品も容易に取り外すことができ、積層板と部品と半田が付着した銅箔に分離できた。なお、銅箔の剥離し易さは、実施例2よりも容易であり、より短時間で処理できた。

【0026】《実施例6》本実施例では、実施例2と同様の部品実装プリント基板を、実施例3と同様にまず、実装部品をプリント基板から分離除去した。その後、部品を除去した基板を5Nの水酸化ナトリウム水溶液に80℃で15時間浸漬処理した後、80℃の水に移して3時間浸漬処理した。その結果、プリント基板が膨潤して、レジストは完全に剥がれ、積層板の一部は剥離した。また、銅箔の一部も剥離しかけたため、その面をポリプロピレンブラシでこすると、銅箔と半田と部品のワイヤ部や足部と一緒に剥離除去でき、ポリエステル樹脂基板と銅箔などの金属部に分離できた。この剥離除去は、実施例3よりも剥離部分が多いため、より容易であった。

【0027】《実施例7》本実施例では、実施例2と同様の部品実装プリント基板をウレタン系のコーティング材（商品名：ヒュミシール（ボクスイ・ブラウン（株））によって、表面を被覆した。このプリント基板を5Nの水酸化ナトリウム水溶液に80℃で20時間浸漬した後、80℃の水に移して3時間浸漬処理した。そ

*基板に対する浸漬処理後の基板の厚み変化率及び重量変化率を表4に示す。

【0023】

【表4】

の結果、コーティング材は、アルカリ性水溶液に浸漬処理している間に剥離し、プリント基板の膨潤、レジストの剥離、積層板の一部の剥離などがみられた。また、銅箔の一部も剥離しかけた部分がみられ、その剥離部分から容易に銅箔が半田と共に剥離できた。そのため、実装した部品も容易に取り外すことができ、積層板と部品と半田が付着した銅箔に分離できた。このようにコーティングを施したプリント基板でも同様に処理することができた。

【0028】なお、以上の実施例では、アルカリ性水溶液として水酸化ナトリウム水溶液を用いたが、これに限定されるものではなく、前述したような水酸化カリウム水溶液やナトリウムエトキシド水溶液などを用いてもよい。また、以上の実施例ではアルカリ性水溶液や水にプリント基板を浸漬処理している間、静置していたが、この方法に限定されるものではなく、例えば、攪拌したり、液中でブラシをかけるなどして、レジストやコーティングの剥離除去等を行ってもよい。さらに、超音波や圧力をかけるなどして液の浸透性を向上させたり、実装部品の除去などを促進させたりすることができる。また、部品の実装されたプリント基板の場合、アルカリ性水溶液による処理の前にあらかじめ実装部品を除去する方法として、例えば、熱をかけて半田を溶融させるなどの方法を用いてもよい。さらに、部品が面実装されているプリント基板を処理する場合、あらかじめ部品を熱をかけるなどして除去しない場合は、部品は金属箔と一緒にプリント基板から除去されるため、プリント基板と部品の付着した金属箔とに分離できる。

【0029】

【発明の効果】以上のように本発明のよれば、少なくともポリエステル樹脂を含むプリント基板をアルカリ性水溶液に浸漬処理することで、ポリエステル樹脂を膨潤させ、基板から銅箔を剥離しやすい状態にして、これらの分離を容易にすることができる。また、アルカリ性水溶液に浸漬した後、水に浸漬することで、浸透圧差を利用してポリエステル樹脂の膨潤を促進して、より容易に銅箔や部品を分離除去できる。本発明の処理方法によれば、従来の破碎処理などのような騒音の発生もなく、基

板から金属箔を容易に回収でき、その再利用もできる。

フロントページの続き

(72)発明者 大西 宏
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 園田 信雄
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内